

## 明 細 書

## 車両用操舵角推定装置

## 5 技術分野

本発明は、車両の車輪回転速度を用いて車両の操舵角を推定する車両用操舵角推定装置及びその推定装置を内蔵した電動パワーステアリング装置に関する。

## 10 背景技術

従来の車両用操舵角推定装置としては、例えば日本国特許第2614348号（文献1）に開示されたものがあり、ハンドル操舵角を検出する操舵角検出センサと、左車輪速を検出する左車輪速センサと、右車輪速を検出する右車輪速センサと、前記左車輪速センサによる左車輪速と前記右車輪速センサによる右車輪速とから推定舵角を算出する推定舵角算出手段と、前記操舵角検出センサの信号と、前記推定舵角算出手段による推定舵角との間の位相差を考慮して前記ハンドル操舵角の中立位置を算出する中立位置算出手段とを備えたものである。

また、特開2003-14450（文献2）には、左右輪の回転状態をそれぞれ検出する一対の回転センサを用いて、車両の操舵角を推定する車両の操舵角推定装置において、一対の回転センサからの出力に基づいて、左右輪のそれぞれの回転速度を検出する速度検出手段と、前記速度検出手段により検出された左輪の回転速度と右輪の回転速度との回転速度比を算出する速度比演算手段と、前記速度比演算手段により算出された回転速度比に基づいて、車両の操舵角を算出する操舵角演算手段とを有する車両の操舵角推定装置が示されている。

更に、文献3（電気学会論文誌D 120巻2号 「電気自動車における車体速度情報不要の新しいタイヤ空転検出法」 平成12年）では、車輪の運動方程式と車体の運動方程式を求め、車輪速と車速を状態変数としてスリップ率を推定するようになっている

5      しかしながら、文献1に記載のものでは操舵の中立点を推定するのみで、推定可能範囲が狭いという問題がある。また、推定演算に左右1組の車輪速度のみを利用しているため、正確な推定を行い得ないという問題がある。

10      また、文献2の推定装置は、定常状態の判定を前輪2輪の回転速度比と後輪2輪の回転速度比の比較によって行っており、前輪と後輪の旋回半径の違いを正確には反映しておらず、定常判定精度が操舵角によっては正確でない場合がある。そして、1輪スリップしただけで、舵角の推定ができないという欠点がある。

15      更に、文献3に記載のものは、タイヤを駆動するトルクを検出する必要があると共に、モータ駆動であるか、駆動トルクセンサが必要であるという問題がある。

20      本発明は上述のような事情よりなされたものであり、本発明の目的は、定常状態の判定を全操舵角で正確に行い得ると共に、1輪がスリップしているような定常状態でない場合においても、できる限り操舵角の推定を行い得る車両用操舵角推定装置を提供することにある。また、定常状態の判定を全操舵角で正確に行い得ると共に、定常状態でない場合においても、できる限り操舵角の推定を行い得る車両用操舵角推定装置を内蔵した電動パワーステアリング装置を提供することも目的としている。

## 25      発明の開示

本発明は、4輪それぞれに車輪回転速度センサを具備し、前記各車輪

回転速度センサからの車輪回転速度に基づいて車両の操舵角を推定する車両用操舵角推定装置に関し、本発明の上記目的は、前後左右2輪ずつの車輪回転速度の関係を比較することによって、前記4輪のスリップを検知することにより達成される。

- 5      また、本発明の上記目的は、前後左右2輪ずつの組み合わせのうち、2組の一致を確認することで前記4輪のうち1輪がスリップしていても当該車輪を特定し、正しい操舵角を推定することにより、より効果的に達成される。

## 10    図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を説明するための図である。

第2図は舵角を説明するための図である。

第3図はスリップ車輪の例を示す図である。

第4図は本発明の動作例を示すフローチャートの一部である。

- 15      第5図は本発明の動作例を示すフローチャートの一部である。

## 発明を実施するための最良の形態

- 本発明では第1図に示すように、4輪  $f_l$ ,  $f_r$ ,  $r_l$ ,  $r_r$  の各旋回半径を  $R_{f_l}$ ,  $R_{f_r}$ ,  $R_{r_l}$ ,  $R_{r_r}$  とし、前輪  $f_l$ ,  $f_r$  の舵角をそれぞれ  $\alpha_l$ ,  $\alpha_r$  とし、車両の車軸距離を  $L$  とし、車幅を  $E$  とする。
- 20      また、前輪車軸中央の旋回半径を  $R_f$  とし、後輪車軸中央の旋回半径を  $R_r$  とする。そして、各車輪  $f_l$ ,  $f_r$ ,  $r_l$ ,  $r_r$  の車輪速（車輪角速度）として左前輪を  $\omega_{f_l}$ 、右前輪を  $\omega_{f_r}$ 、左後輪を  $\omega_{r_l}$ 、右後輪を  $\omega_{r_r}$  とすると、車体中心の舵角  $\alpha$  と各車輪速  $\omega_{f_l}$ ,  $\omega_{f_r}$ ,  $\omega_{r_l}$ ,  $\omega_{r_r}$  は、以下のような関係を持つことが知られている。
- 25       $\alpha$

[数 1]

$$\alpha_{front} = \frac{1}{2} \arcsin \left\{ \frac{4L}{E} \left( \frac{\omega_{fl} - \omega_{fr}}{\omega_{fl} + \omega_{fr}} \right) \right\}$$

[数 2]

$$5 \quad \alpha_{rear} = \arctan \left\{ \frac{2L}{E} \left( \frac{\omega_{rl} - \omega_{rr}}{\omega_{rl} + \omega_{rr}} \right) \right\}$$

上記数 1 又は数 2 のいずれかで、車輪速  $\omega_{fl}$ ,  $\omega_{fr}$ ,  $\omega_{rl}$ ,  $\omega_{rr}$  から舵角  $\alpha$  が一様に求められることになる。つまり、舵角  $\alpha$  を推定することができる。また、左右それぞれの前後輪と、左右それぞれの舵角  $\alpha_l$ ,  $\alpha_r$  は以下の関係を有している。

[数 3]

$$\frac{\omega_{rl}}{\omega_{fl}} = \cos \alpha_l$$

[数 4]

$$\frac{\omega_{rr}}{\omega_{fr}} = \cos \alpha_r$$

15 前輪車軸中央の舵角  $\alpha$  と、左前輪の舵角  $\alpha_l$ 、右前輪の舵角  $\alpha_r$  との関係は車種により決まってくる。仮に以下の数 5 及び数 6 のような関係を持つとすれば、前記数 1 ~ 数 4 は共通の舵角  $\alpha$  と車両の車軸距離  $L$ 、車幅  $E$  とで成立することになる。第 2 図に示すように、 $k_1$  は舵角と内輪舵角の比であり、 $k_2$  は舵角と外輪舵角の比である。

20 [数 5]

$$\text{左折のとき、} \quad \alpha_l = k_1 \cdot \alpha$$

$$\alpha_r = k_2 \cdot \alpha$$

[数 6]

右折のとき、  $\alpha_l = k_2 \cdot \alpha$

$\alpha_r = k_1 \cdot \alpha$

車両が定常状態で旋回できているときは、各車輪速  $\omega_{fl}$ ,  $\omega_{fr}$ ,  $\omega_{rl}$ ,  $\omega_{rr}$  は前記数 1～数 4 を全て成立させるが、スリップしている車輪がある場合、成立しない式が生じる。成立しない式はスリップしている車輪を含んだ式であるため、数 1～数 4 の全てを確認することで、スリップ輪を特定することができる（スリップ輪が 2 輪以上の場合を除く）。例えば後輪と右前輪の関係が正しい場合、第 3 図に示すように左前輪のみがスリップしていると判定できる。車輪は 1 輪からスリップし始めるのがほとんどであるから、本発明は最初にスリップした車輪を特定するには十分な方法である。

第 4 図及び第 5 図に推定演算のフローチャートを示し、本発明を説明する。なお、本発明では、4 輪全てに車輪の回転速度を検出する車輪回転速度センサを装備した車両とする。

車両が所定速度  $v_0$  に加速されるまで（ステップ S 1）、条件を満たすまでの全継続時間をクリアする動作を繰返した後（ステップ S 2）、車輪が所定速度  $v_0$  に達したとき、車輪の回転速度  $\omega_{fl}$ ,  $\omega_{fr}$ ,  $\omega_{rl}$ ,  $\omega_{rr}$  を車輪回転速度センサから読出す（ステップ S 3）。そして、前輪の車輪回転速度  $\omega_{fl}$  及び  $\omega_{fr}$ 、後輪の車輪回転速度  $\omega_{rl}$  及び  $\omega_{rr}$  を用いて、数 1 及び数 2 からそれぞれの推定舵角  $\alpha_{front}$ ,  $\alpha_{rear}$  を算出する（ステップ S 4）。

これら推定舵角  $\alpha_{front}$ ,  $\alpha_{rear}$  から左右車輪のどちらが内輪又は外輪になっているかを判定し、予め設定された舵角と内輪舵角の比  $k_1$ 、舵角と外輪舵角の比  $k_2$  を乗じて、左輪の舵角  $\alpha_l$  及び右輪の舵角  $\alpha_r$  をそれぞれ推定し、更にそれらの余弦値を算出する（ステップ S 5、前

輪から  $\cos \alpha_{f1}$ 、 $\cos \alpha_{fr}$ 、後輪から  $\cos \alpha_{r1}$ 、 $\cos \alpha_{rr}$ 。なお、内外輪舵角の推定は、右折左折の判定と係数 ( $k_1$ ,  $k_2$ ) の乗算でなくても、舵角に対するデータテーブルを予め用意しておき、そのデータテーブルから推定しても良い。また、前輪車軸中央の舵角  $\alpha$  から直接内外輪の余弦値を求めるデータテーブルを利用するようにしても良い。

左右前後の車輪回転速度  $\omega_{f1}$ 、 $\omega_{fr}$ 、 $\omega_{r1}$ 、 $\omega_{rr}$  から前後の回転比  $\omega_{r1}/\omega_{f1}$ 、 $\omega_{rr}/\omega_{fr}$  を算出し (ステップ S 6)、上記で求めた余弦値  $\cos \alpha_{f1}$ 、 $\cos \alpha_{fr}$ 、 $\cos \alpha_{r1}$ 、 $\cos \alpha_{rr}$  と大小比較する (ステップ S 7)。即ち、下記数 7 を演算する。x は左の l 又は右の r を表わす。

[数 7]

$$d_x = \cos \alpha_x - \omega_{rx} / \omega_{fx}$$

上記数 7 で求めた差  $d_x$  の絶対値  $|d_x|$ 、つまり絶対値  $|d_{f1}|$ 、 $|d_{fr}|$ 、 $|d_{r1}|$ 、 $|d_{rr}|$  を求め、これら絶対値  $|d_{f1}|$ 、 $|d_{fr}|$ 、 $|d_{r1}|$ 、 $|d_{rr}|$  のうち先ず後輪の推定舵角と右側車輪速から演算された余弦値の誤差の絶対値  $|d_{rr}|$  が、予め設定された設定値  $d_0$  以下であるか否かを判定する (ステップ S 10)。絶対値  $|d_{rr}|$  が設定値  $d_0$  以下であれば、条件 (誤差小) を満たしているとして  $d_{rr}$  用のタイマをカウントアップし (ステップ S 11)、絶対値  $|d_{rr}|$  が設定値  $d_0$  よりも大きい場合は、条件を満たしていないとして  $d_{rr}$  用のタイマをクリアし (ステップ S 12)、次の動作に移行する。

即ち、後輪の推定舵角と左側車輪速から演算された余弦値の誤差の絶対値  $|d_{r1}|$  が、予め設定された設定値  $d_0$  以下であるか否かを判定する (ステップ S 13)。絶対値  $|d_{r1}|$  が設定値  $d_0$  以下であれば、条件 (誤差小) を満たしているとして  $d_{r1}$  用のタイマをカウントアップし

(ステップ S 1 4)、絶対値  $|d_{r1}|$  が設定値  $d_0$  よりも大きい場合は、条件を満たしていないとして  $d_{r1}$  用のタイマをクリアし (ステップ S 1 5)、次の動作に移行する。

5 即ち、前輪の推定舵角と右側車輪速から演算された余弦値の誤差の絶対値  $|d_{fr}|$  が、予め設定された設定値  $d_0$  以下であるか否かを判定する (ステップ S 2 0)。絶対値  $|d_{fr}|$  が設定値  $d_0$  以下であれば、条件 (誤差小) を満たしているとして  $d_{fr}$  用のタイマをカウントアップし (ステップ S 2 1)、絶対値  $|d_{fr}|$  が設定値  $d_0$  よりも大きい場合は、条件を満たしていないとして  $d_{fr}$  用のタイマをクリアし (ステップ S 10 2 2)、次の動作に移行する。

即ち、前輪の推定舵角と右側車輪速から演算された余弦値の誤差の絶対値  $|d_{f1}|$  が、予め設定された設定値  $d_0$  以下であるか否かを判定する (ステップ S 2 3)。絶対値  $|d_{f1}|$  が設定値  $d_0$  以下であれば、条件 (誤差小) を満たしているとして  $d_{f1}$  用のタイマをカウントアップし 15 (ステップ S 2 4)、絶対値  $|d_{f1}|$  が設定値  $d_0$  よりも大きい場合は、条件を満たしていないとして  $d_{f1}$  用のタイマをクリアし (ステップ S 2 5)、次の各継続時間処理に移行する。

なお、第 4 図及び第 5 図のフローチャートのモジュールは一定周期で繰返されるようになっており、継続して条件を満たしていれば、それぞ 20 れのタイマはカウントアップされ続け、条件を満たさない回があれば、直ちに 0 にクリアされる。

先ず  $d_{rr}$  継続時間又は  $d_{r1}$  継続時間が所定時間  $t$  以上であるか否かを判定し (ステップ S 2 6)、 $d_{rr}$  継続時間又は  $d_{r1}$  継続時間が所定時間  $t$  以上であれば推定舵角を  $\alpha_{rea_r}$  として終了し (ステップ S 2 25 7)、 $d_{rr}$  継続時間又は  $d_{r1}$  継続時間が所定時間  $t$  よりも小さければ、更に  $d_{fr}$  継続時間又は  $d_{f1}$  継続時間が所定時間  $t$  以上であるか否かを

判定し（ステップ S 2 8）、 $d_{f,r}$  継続時間又は  $d_{f,l}$  継続時間が所定時間  $t$  以上であれば推定舵角を  $\alpha_{f,r.o.n.t}$  として終了する（ステップ S 2 9）。 $d_{r,r}$  継続時間又は  $d_{r,l}$  継続時間が所定時間  $t$  よりも小さければ、上記ステップ S 1 にリターンして上記動作を繰返す。

- 5      上述のように、左右前後の車輪回転速度  $\omega_{f,l}$ 、 $\omega_{f,r}$ 、 $\omega_{r,l}$ 、 $\omega_{r,r}$  から前後の回転比  $\omega_{r,l}/\omega_{f,l}$ 、 $\omega_{r,r}/\omega_{f,r}$  を算出し、 $\cos \alpha_{f,l}$ 、 $\cos \alpha_{f,r}$ 、 $\cos \alpha_{r,l}$ 、 $\cos \alpha_{r,r}$  と比較し、その差の絶対値  $|d_{f,l}|$ 、 $|d_{f,r}|$ 、 $|d_{r,l}|$ 、 $|d_{r,r}|$  が所定時間  $t$  の間、予め設定された設定値  $d_0$  より小さければ、その組み合わせ（ $d_{f,l}$  なら前輪と左輪）はスリップしていない定常状態と判定する。絶対値  $|d_{r,l}|$ 、 $|d_{r,r}|$  のどちらかが定常状態と判定されれば、数 2（後輪）で得られた値を舵角推定値として採用し、 $|d_{r,l}|$ 、 $|d_{r,r}|$  のどちらもスリップと判定され、 $|d_{f,l}|$ 、 $|d_{f,r}|$  のどちらかが定常判定されれば、数 1（前輪）で得られた値を舵角推定値として採用する。
- 10      なお、上述の例では右後輪、左後輪、右前輪、左前輪の順に判定しているが、その順番は任意である。

- 本発明の車両用操舵角推定装置によれば、定常状態の各輪旋回半径の比を正確に反映した関係式を用いることで、従来の方法に比べて正確に定常状態の判定を行うことができる。また、スリップしている車輪が 1
- 20      輪の場合、前左右輪、後左右輪、前後左輪、前後右輪の 4 組の推定舵角を比較することで、スリップしている車輪を特定することができ、それ以外の車輪から正しい推定舵角を選択することができる。

#### 産業上の利用可能性

- 25      本発明の車両用操舵角推定装置は、定常状態の判定を全操舵角について正確に行うことができるので、自動車等の車両に最適に適用できる。



また、定常状態でない場合でも、できる限り操舵角の推定を行うことができるので、車両装置に有効である。

## 請 求 の 範 囲

1. 4 輪それぞれに車輪回転速度センサを具備し、前記各車輪回転速度  
センサからの車輪回転速度に基づいて車両の操舵角を推定する車両用  
5 操舵角推定装置において、前後左右 2 輪ずつの車輪回転速度の関  
係を比較することによって、前記 4 輪のスリップを検知することを特徴  
とする車両用操舵角推定装置。

2. 前後左右 2 輪ずつの組み合わせのうち、2 組の一致を確認すること  
10 で前記 4 輪のうち 1 輪がスリップしていても当該車輪を特定し、正  
しい操舵角を推定できるようになっている請求の範囲 1 に記載の車両  
用操舵角推定装置。

3. 4 輪  $f_l$ ,  $f_r$ ,  $r_l$ ,  $r_r$  の各旋回半径を  $R_{f_l}$ ,  $R_{f_r}$ ,  $R_{r_l}$ ,  $R_{r_r}$  とし、前輪  $f_l$ ,  $f_r$  の舵角をそれぞれ  $\alpha_l$ ,  $\alpha_r$  とし、  
15 車両の車軸距離を  $L$  とし、車幅を  $E$  とし、前輪車軸中央の旋回半径を  
 $R_f$  とし、後輪車軸中央の旋回半径を  $R_r$  とし、前記車輪  $f_l$ ,  $f_r$ ,  
 $r_l$ ,  $r_r$  の車輪速を左前輪  $\omega_{f_l}$ 、右前輪  $\omega_{f_r}$ 、左後輪  $\omega_{r_l}$ 、右後  
輪  $\omega_{r_r}$  としたとき、車体中心の舵角  $\alpha$  と各車輪速  $\omega_{f_l}$ ,  $\omega_{f_r}$ ,  $\omega_{r_l}$ ,  $\omega_{r_r}$  が、  
20

$$\alpha_{front} = \frac{1}{2} \arcsin \left\{ \frac{4L}{E} \left( \frac{\omega_{f_l} - \omega_{f_r}}{\omega_{f_l} + \omega_{f_r}} \right) \right\} \quad \alpha_{rear} = \arctan \left\{ \frac{2L}{E} \left( \frac{\omega_{r_l} - \omega_{r_r}}{\omega_{r_l} + \omega_{r_r}} \right) \right\}$$

の関係性を有し、左右それぞれの前後輪と左右それぞれの舵角  $\alpha_l$ ,  $\alpha_r$   
25 が

$$\frac{\omega_{rl}}{\omega_{fl}} = \cos \alpha_l \qquad \frac{\omega_{rr}}{\omega_{fr}} = \cos \alpha_r$$

の関係の有しているかで前記車輪のスリップを検知することを特徴とする車両用操舵角推定装置。

5 4. 車両速度が所定速度に達した後に前記スリップの検知を開始するようになっている請求の範囲 3 に記載の車両用操舵角推定装置。

5 5. 前記スリップの検知を所定周期で行うようになっている請求の範囲 3 に記載の車両用操舵角推定装置。

10

6. 4 輪それぞれに車輪回転速度センサを具備し、前記車輪回転速度センサからの信号に基づき、前後左右 2 輪ずつの車輪回転速度の関係を比較することによって、前記 4 輪のスリップを検知する車両用操舵角推定装置を内蔵したことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

15

7. 車両用操舵角推定装置が、前後左右 2 輪ずつの組み合わせのうち、2 組の一致を確認することで前記 4 輪のうち 1 輪がスリップしていても当該車輪を特定し、正しい操舵角を推定できるようになっている請求の範囲 6 に記載の電動パワーステアリング装置。

**TRANSLATION IN JP**

INTERNATION SEARCH REPORT

国際調査報告

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

差替え用紙（規則26）

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26 ISA/JP)

差替え用紙（規則26 ISA/JP）

AMENDED SHEET (ARTICLE 19)

補正された用紙（条約第19条）

STATEMENT UNDER ARTICLE 19 (1)

条約第19条（1）に基づく説明書

RECTIFIED SHEET (RULE 91)

訂正された用紙（規則91）

RECTIFIED SHEET (RULE 91 ISA/JP)

訂正された用紙（規則91 ISA/JP）

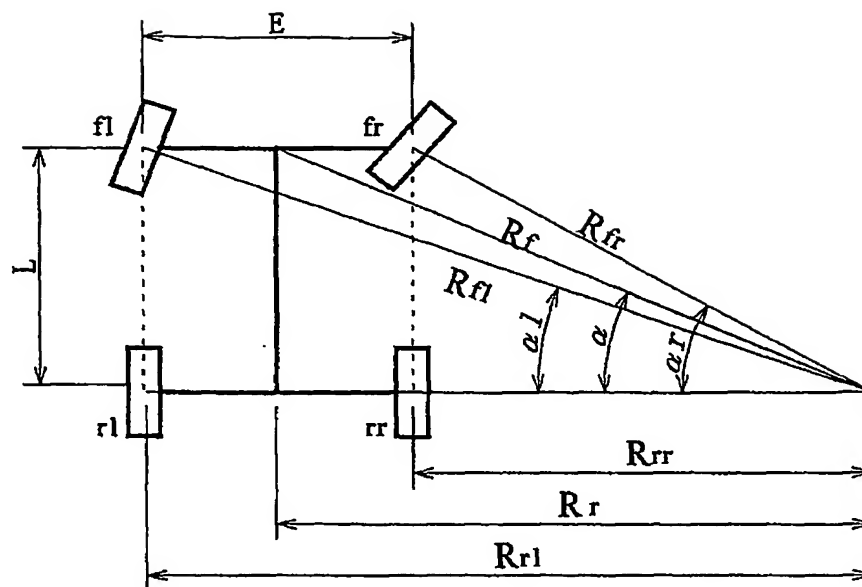
RECTIFIED SHEET (RULE 91 RO/JP)

訂正された用紙（規則91 RO/JP）

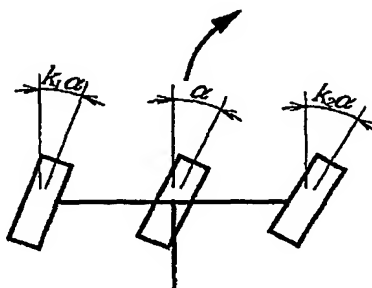
CONFIRMATION COPY

.....

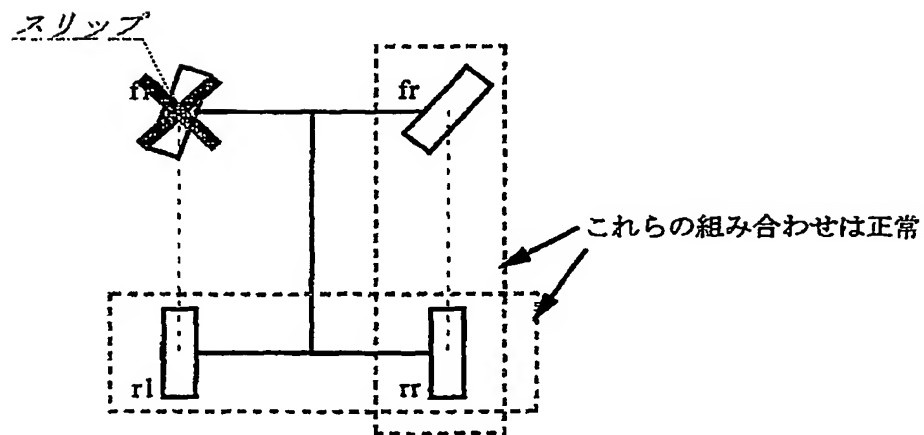
第1図



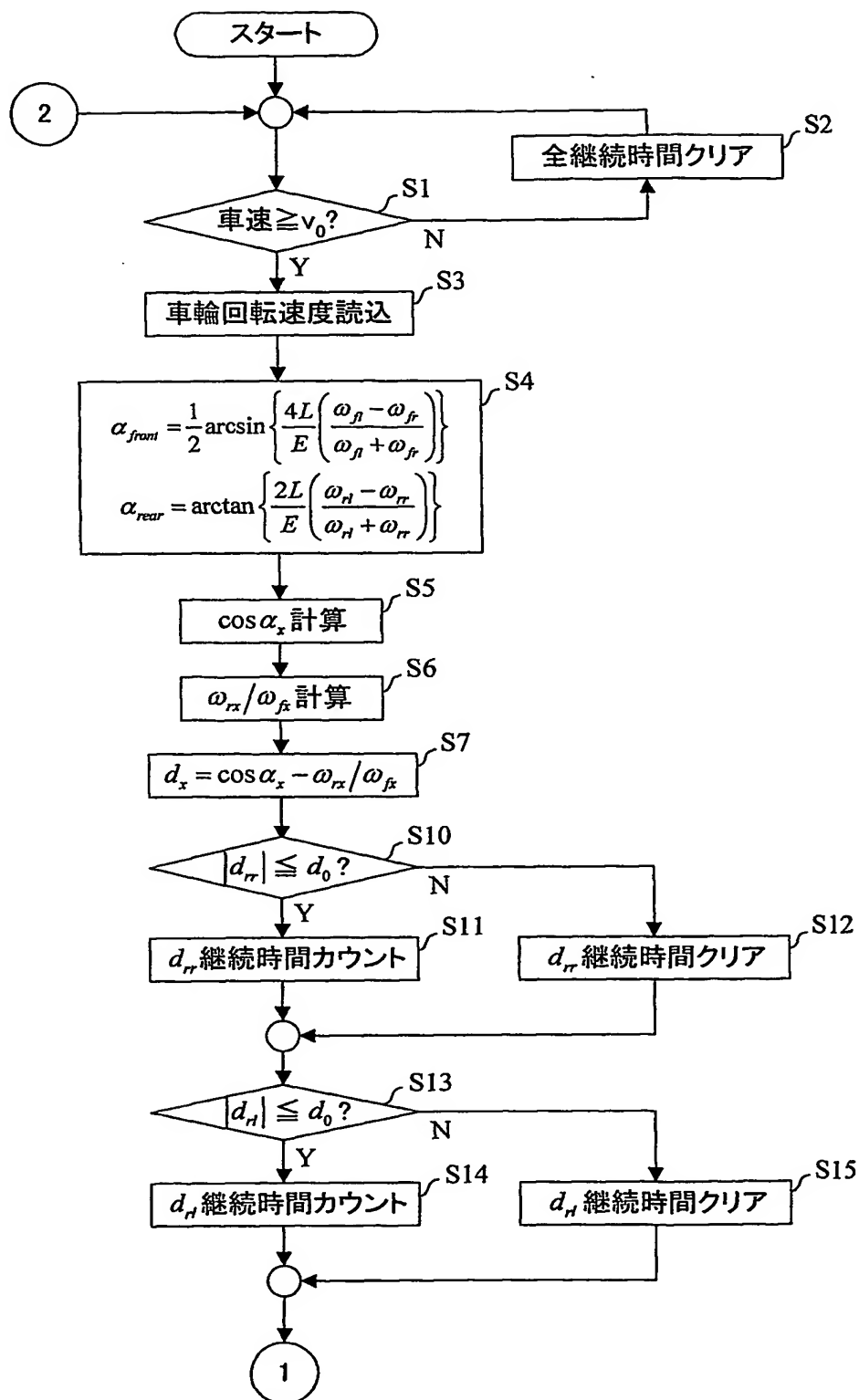
第2図



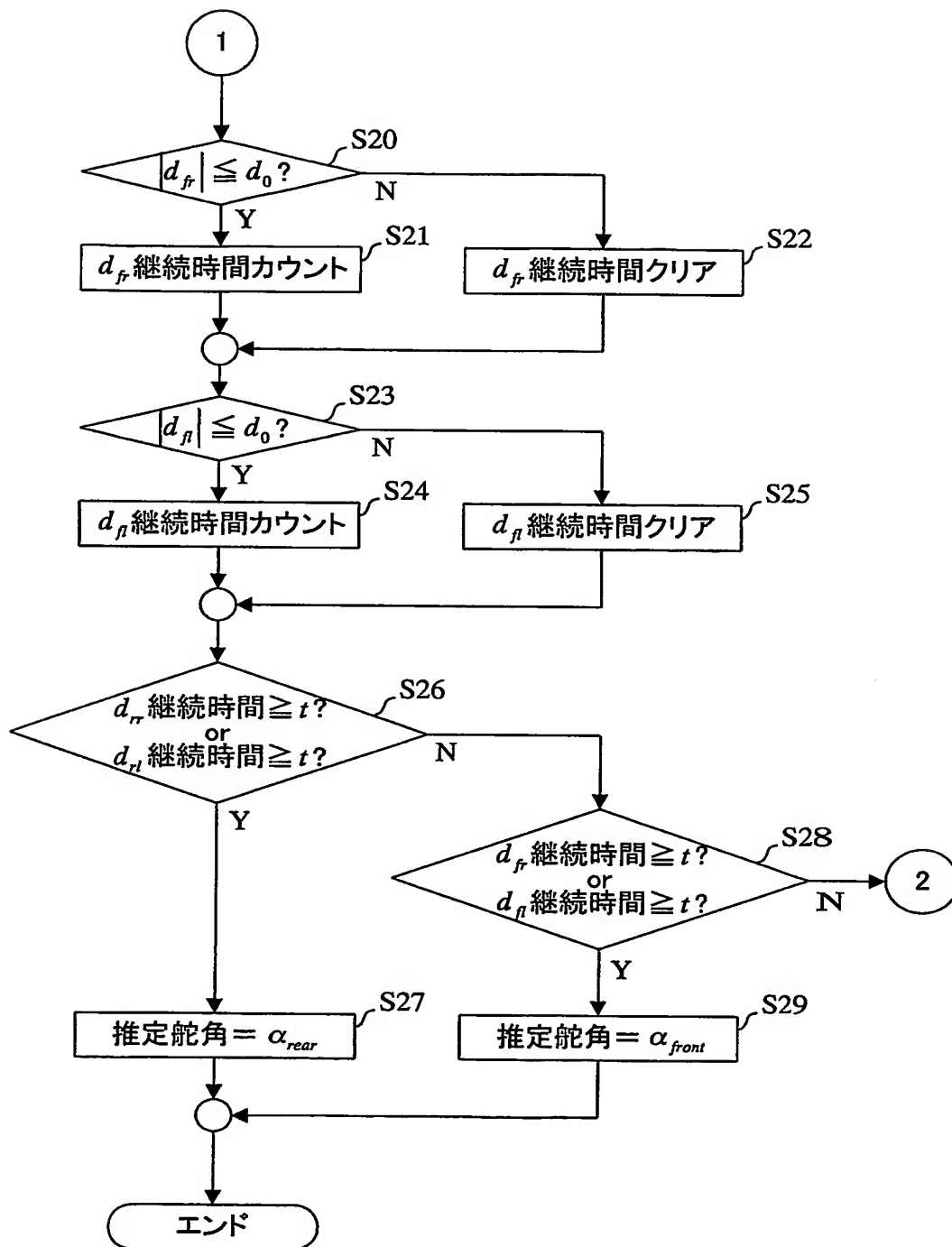
第3図



## 第4図



## 第5図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013711

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01B21/22, G01P3/56, B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01B21/00-21/32, G01P3/00-3/80, B62D5/00-6/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 3-182862 A (Mitsubishi Motors Corp.), 08 August, 1991 (08.08.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7 3-5
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 123787/1990 (Laid-open No. 79260/1992) (Alpine Electronics, Inc.), 10 July, 1992 (10.07.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7 3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 December, 2004 (10.12.04)

Date of mailing of the international search report  
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013711

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-145095 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 22 May, 2002 (22.05.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7 3-5
Y A	JP 2003-14450 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 15 January, 2003 (15.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7 3-5
A	JP 4-310864 A (Lucas Industries Public Limited Company), 02 November, 1992 (02.11.92), Full text; all drawings & EP 493910 A2	1-7
A	JP 9-178464 A (Miwa Seiki Kabushiki Kaisha), 11 July, 1997 (11.07.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01B 21/22, G01P 3/56, B62D 5/04

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01B 21/00 - 21/32, G01P 3/00 - 3/80,  
B62D 5/00 - 6/10

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 3-182862 A (三菱自動車工業株式会社) 1991. 08. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 6-7 3-5
Y A	日本国実用新案登録出願2-123787号 (日本国実用新案登録 出願公開4-79260号) の願書に添付した明細書および図面の 内容を記録したマイクロフィルム (アルパイン株式会社) 1992. 07. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 6-7 3-5
Y A	J P 2002-145095 A (豊田工機株式会社) 2002. 05. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 6-7 3-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 12. 2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大和田 有軌

2 S

3 0 0 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3256

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-14450 A (富士重工業株式会社) 2003. 01. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 6-7 3-5
A	JP 4-310864 A (ルーカス・インダストリーズ・パブリック・リミテッド・カンパニー) 1992. 11. 02, 全文, 全図 & EP 493910 A2	1-7
A	JP 9-178464 A (三輪精機株式会社) 1997. 07. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7